

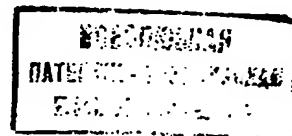


СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1627189 A1

(51)5 A 61 N 1/36

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4422726/14

(22) 04.04.88

(46) 15.02.91, Бюл. № 6

(71) Научно-исследовательский институт механики и физики при Саратовском государственном университете и Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии

(72) В.В.Каштанов, Е.Г.Пискунов, Э.Е.Меламуд и В.Г.Нинель

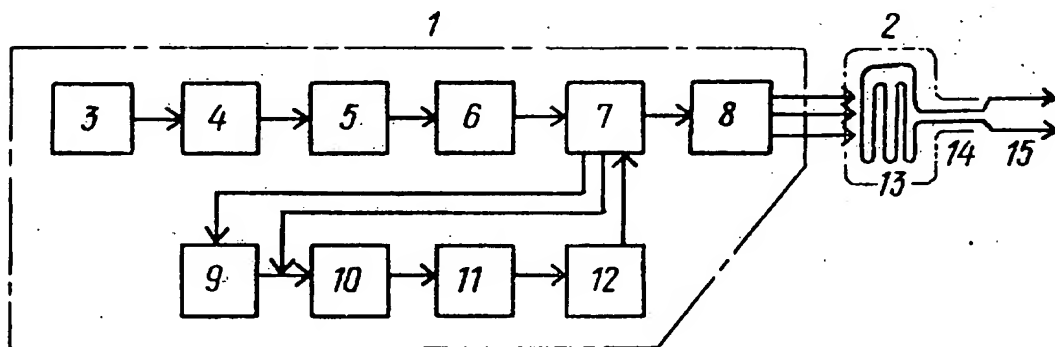
(53) 615.471(088.8)

(56) Электронная аппаратура для стимуляции органов и тканей. Под ред. Р.И.Утямышева и М.Враны. М.: Энергоатомиздат, 1983, с. 314.

(54) ИМПЛАНТИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР

(57) Изобретение относится к медицине, а именно к имплантируемым электростимуля-

торам. Цель изобретения – поддержание постоянной величины ответной реакции ткани пациента за счет изменения формы стимулирующих импульсов. Электростимулятор содержит передающее устройство 1 и приемное устройство 2. Передающее устройство 1 состоит из генератора 3 стимулирующих импульсов, первого дифференцирующего элемента 4, первого генератора 5 длительности, первого усилителя 6, коммутатора 7, индуктора 8, делителя 9 частоты, второго дифференцирующего элемента 10, второго генератора 11 длительности и второго усилителя 12. Приемное устройство 2 состоит из капсулированной катушки 13 связи с проводниками 14 и электродами 15. Индуктор содержит броневого разомкнутый тороидальный ферросердечник с индуктивной катушкой, обмотанной с проводами. Катушка 13 связи помещена в капсулу. 3 ил.



Фиг. 1

Best Available Copy

(19) SU (11) 1627189 A1

Изобретение относится к медицине, а именно к имплантируемым электростимуляторам.

Цель изобретения -- поддержание постоянной величины ответной реакции ткани пациента за счет многократного увеличения амплитуды и изменения формы стимулирующих импульсов.

На фиг.1 изображена функциональная схема устройства; на фиг.2 -- индуктор и катушка связи; на фиг.3 -- осциллограммы выходных импульсов.

Устройство (фиг.1) содержит передающее устройство 1 и приемное устройство 2. Передающее устройство 1 состоит из генератора 3 стимулирующих импульсов, первого дифференцирующего элемента 4, первого генератора 5 длительности, первого усилителя 6, коммутатора 7, индуктора 8, делителя 9 частоты, второго дифференцирующего элемента 10, второго генератора 11 длительности и второго усилителя 12.

Приемное устройство 2 состоит из капсулированной плоской индуктивной катушки 13 связи, проводников 14 и электродов 15.

Индуктор 8 (фиг.2) содержит броневой разомкнутый тороидальный ферросердечник 16 с вложенной в него индуктивной катушкой 17, обойму 18, из которой выходят изолированные подводящие провода 19.

Приемное устройство 2 содержит плоскую индуктивную катушку 13 связи с длиной по крайней мере на порядок меньше ее диаметра, помещенную в капсулу 20, из которой выходят изолированные провода 14, соединенные с вживляемыми электродами 15.

Устройство работает следующим образом.

Пункционным путем больному в эпидуральное пространство вводят электроды 15, которые затем соединяют проводами 14 с капсулированной в индифферентный материал (например, силикон или фторопласт) плоской индуктивной катушкой 13 связи. Последнюю имплантируют под кожу в удобном месте.

Во время сеанса электростимуляции индуктор 8 торцевой частью располагают над имплантированной под кожей приемной катушкой 13 связи, в которой наводятся квазипрямоугольная и биполярная импульсная ЭДС, передающаяся проводниками 14 к электродам 15.

Генератор 3 стимулирующих импульсов вырабатывает периодические импульсы, частота повторения которых равна частоте повторения рабочих импульсов, подводимых к электродам 15. Они дифференцируются

первым дифференцирующим элементом 4 и запускают первый генератор 5 длительности, формирующий квазипрямоугольные импульсы, длительность которых равна длительности рабочих импульсов на электродах 15 первой полярности (назовем ее условно положительной). Импульсы первого генератора 5 длительности усиливаются по амплитуде и мощности первым усилителем 6 (работающим в ключевом режиме), в выходную цепь которого через коммутатор 7 включен электромагнитный индуктор 8, вырабатывающий импульсное магнитное поле.

При соответствующем положении коммутатора 7 выходные импульсы первого усилителя 6 подаются на делитель 9 частоты или прямо на второй дифференцирующий элемент 10. Короткие импульсы с выхода второго дифференцирующего элемента 10 запускают второй генератор 11 длительности, формирующий квазипрямоугольные импульсы с длительностью, равной длительности условно отрицательных рабочих импульсов на электродах 15. Импульсы второго генератора 11 длительности усиливаются вторым усилителем 12 с полярностью, противоположной полярности импульсов первого усилителя 6, и через коммутатор 7 подаются на индуктор 8.

Положение коммутатора 7 определяет вид наводимой ЭДС в катушке 13 связи, определяющей форму обезболивающих импульсов тока, протекающих между вживленными электродами 15. В зависимости от положения коммутатора 7 может быть получен широкий набор сочетания униполярных и биполярных импульсов в различных процентных соотношениях.

Могут быть получены периодические униполярные импульсы с изменяющимися в широком диапазоне длительностью, частотой повторения, скважностью и амплитудой (фиг.3а). При этом работает лишь основной канал формирования импульсов, и запускающие импульсы отключаются и от делителя 9 частоты, и от второго дифференцирующего элемента 10.

Биполярные импульсы (фиг.3б) получают при подаче сигнала с первого усилителя 6 на второй дифференцирующий элемент 10, делитель 9 частоты отключается. При этом фронт импульсов второго дифференцирующего элемента 10 по времени соответствует срезу (заднему фронту) импульсов основного канала, что приводит к срабатыванию второго генератора 11 длительности после формирования импульса первого генератора 5 длительности.

Чередующиеся биполярные и униполярные импульсы с различным процентным соотношением (фиг.3в, г) получаются при подаче пусковых импульсов на делитель 9 частоты с различными коэффициентами деления.

Биполярные импульсы с различным соотношением длительностей и всевозможными сочетаниями с униполярными импульсами (фиг.3д, ж) получаются, если выбрать неравные длительности основного и дополнительного каналов. При изменении полярности включения индуктора 8 меняется на противоположную полярность любого из рассмотренных видов импульсов.

При изменении формы импульсов поддерживается постоянная ответная реакция ткани пациента.

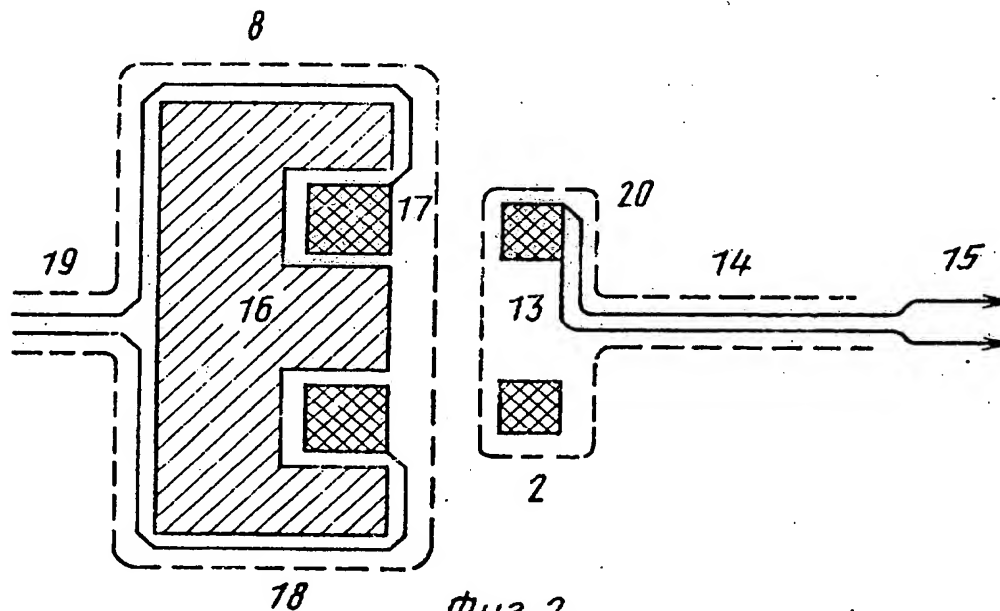
#### Формула изобретения

1. Имплантируемый электростимулятор, содержащий генератор стимулирующих импульсов, первый генератор длительности, коммутатор, выход которого соединен с выводом индуктора, индуктивно связанного с катушкой связи, отличающийся тем, что, с целью поддержания постоянной величины ответной реакции ткани пациента за счет многократного увеличения амплитуды и изменения формы стимулирующих импульсов, в него введены

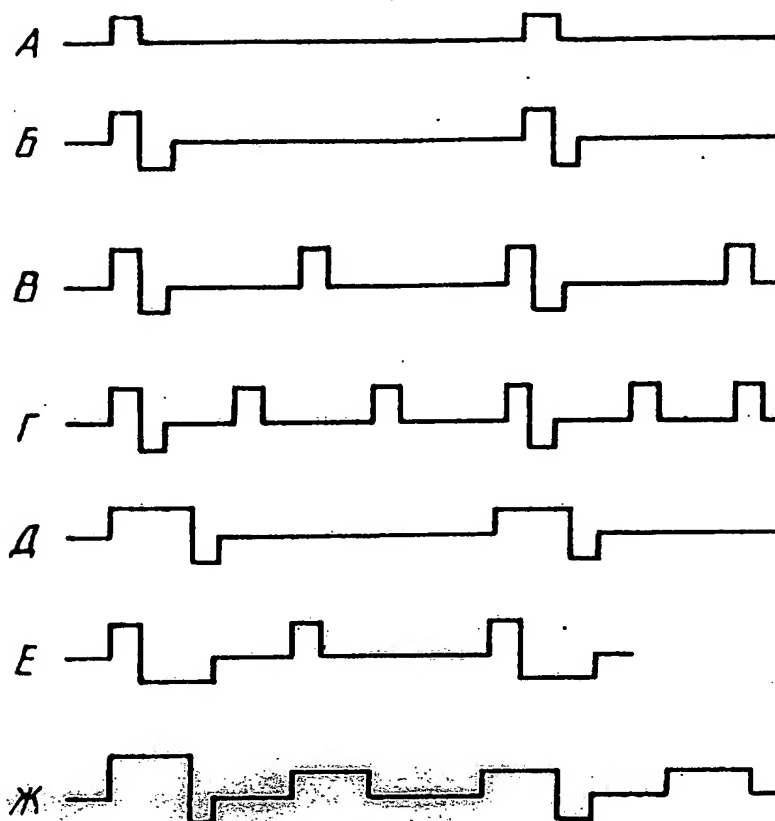
первый дифференцирующий элемент, вход которого соединен с выходом генератора стимулирующих импульсов, а выход с входом первого генератора длительности, первый усилитель, вход которого соединен с выходом первого генератора длительности, а выход — с первым входом коммутатора, последовательно соединенные делитель частоты, второй дифференцирующий элемент, второй генератор длительности, второй усилитель, выход которого соединен с вторым входом коммутатора, первый выход которого соединен с входом делителя частоты, а второй выход соединен с входом второго дифференцирующего элемента, причем генератор стимулирующих импульсов и генераторы длительности импульсов выполнены в виде генератора частоты видеоимпульсов и генераторов длительности видеоимпульсов соответственно.

2. Электростимулятор по п.1, отличающийся тем, что индуктор выполнен в виде броневых разомкнутого тороидального ферросердечника с индуктивной катушкой в нем.

3. Электростимулятор по п.1, отличающийся тем, что катушка связи выполнена в виде капсулированной индуктивной катушки с длиной на порядок меньше ее диаметра.



Фиг. 2.



Фиг. 3

Редактор М.Циткина

Составитель Б.Попов  
Техред М.Моргентал

Корректор М.Максимишинец

Заказ 298

Тираж 431

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

Best Available Copy